

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(1) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 386 301**

A1  
**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 78 10117**

(54) Perfectionnements aux implants.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). A 61 B 17/18.

(22) Date de dépôt ..... 5 avril 1978, à 15 h 44 min.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 6 avril 1977,  
n. 14.478/1977 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 44 du 3-11-1978.

(71) Déposant : Société dite : T.A. ENGLISH BIOMECHANICS LTD, résidant en Grande-Bretagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Serge Gouvernal, Conseil en brevets d'invention, 18, rue Marbeuf, 75008 Paris.

La présente invention est relative à des implants destinés à la chirurgie osseuse et, plus particulièrement à une attelle destinée à assembler et à maintenir assemblés des morceaux sectionnés ou fracturés d'un os.

Les attelles sont bien connues et les chirurgiens les utilisent dans de nombreuses applications différentes mais une particularité essentielle est que toutes les attelles doivent présenter une surface de contact direct avec la surface de l'os et qu'ainsi, dans toutes les applications, la zone de surface de l'os où s'applique l'attelle est isolée de façon permanente du tissu environnant. Il est bien reconnu que tous les points de la zone de l'os où s'applique l'attelle doivent se trouver à une distance prédéterminée de l'os engagé dans les tissus si l'on veut que l'os couvert reste sain et pour surmonter cette difficulté, les attelles antérieures présentent une surface d'application à l'os qui est longue, mais étroite.

Dans toute la description, l'expression "largeur acceptable" doit être comprise comme désignant la largeur de la surface d'os que l'on peut isoler du tissu environnant sans endommager l'os et comme on le comprendra de ce qui précède, les attelles antérieures présentent une surface d'application à l'os dont la largeur est inférieure à la "largeur acceptable".

Quand on veut utiliser une attelle pour réunir les deux morceaux d'un os allongé sectionné ou fracturé, il faut que l'attelle soit pratiquement rigide pour maintenir les morceaux d'os dans leur position relative correcte, vu la nécessité de présenter une "largeur acceptable" de la surface d'application à l'os, la seule façon connue d'obtenir la rigidité désirée consiste à donner à l'attelle une épaisseur notable. En pratique, les attelles ayant une épaisseur supérieure à 5 mm ne sont pas exceptionnelles, l'inconvénient étant leur poids notable et le volume notable qu'elles occupent dans le membre, avec des conséquences nuisibles à la cicatrisation. En outre, à certains endroits, étant donné son épaisseur notable, l'attelle se trouve immédiatement sous la peau avec l'inconvénient évident et bien connu qui en résulte.

Un autre inconvénient des attelles de la technique antérieure est que, pour assurer la rigidité voulue d'affrontement des morceaux d'os dans deux plans de flexion, il est souvent nécessaire d'utiliser deux ou plusieurs de ces attelles, appliquées à différents côtés des surfaces de l'os, ce qui accentue donc les inconvénients sus-indiqués tout en prolongeant l'opération.

Un autre inconvénient des attelles antérieures est que l'on doit les fixer à l'os par des moyens de fixation, classiquement des vis, qui passent à travers des trous largement calculés de l'attelle et se vissent dans l'os en-dessous de celles-ci. Pour tirer et retenir l'os contre la surface d'application de l'attelle, les trous larges passent à travers la surface d'application longue et étroite de celle-ci, les axes des vis sont situés dans un plan pratiquement commun, dans la direction longitudinale de l'attelle et, par suite, ce n'est pas le meilleur moyen de retenir les morceaux d'os pour qu'ils résistent aux efforts de rotation ou de flexion.

Un autre inconvénient des attelles antérieures est que, par suite de l'épaisseur relativement grande, la longue surface d'application à l'os est rigide, que différents os ont différentes configurations de surface et que chez des adultes différents, le même os a souvent une forme et une configuration très différente.

Ainsi, on ne peut choisir une attelle particulière pour l'utiliser avec un os particulier qu'après avoir dégagé et mesuré, ce qui veut dire que le chirurgien doit disposer, au cours de l'opération, de plusieurs attelles différentes.

En outre, étant donné que cette attelle de section rigide relativement épaisse doit être courbée pour s'adapter à l'os, cette déformation peut perturber la structure habituellement cristalline du métal, ce qui augmente le risque de corrosion par crevasses, de propagation des craquelures et de rupture de la plaque par fatigue.

Un autre inconvénient des types d'attelles connus est que leur forme limite le nombre de vis que l'on peut utiliser à des intervalles optimaux sur le morceau d'os, à moins qu'on n'utilise une attelle de longueur excessive. Cette longueur est une caractéristique superflue et désavantageuse qui ne contribue pas à la résistance de la plaque au niveau de la fracture osseuse ou au voisinage, où elle est le plus nécessaire.

L'invention vise à fournir une attelle capable d'assurer un soutien longitudinal et transversal notable des morceaux d'os contre des forces dirigées suivant tous les axes.

Selon l'invention, on propose une attelle caractérisée par le fait qu'elle présente une ou des surfaces d'application à l'os, la somme des dimensions de la ou des surfaces en largeur étant supérieure à la largeur acceptable ici définie, au moins sur une partie de la direction longitudinale de l'attelle, la ou les surfaces étant disposées de telle sorte que chaque partie de la surface d'application à l'os a une dimension inférieure à la largeur acceptable.

De préférence, la somme des dimensions en largeur de la ou des surfaces d'application à l'os est supérieure à la largeur acceptable sur la majeure partie de la direction longitudinale de l'attelle.

Dans un mode d'exécution de l'invention, la surface d'application à l'os comprend deux surfaces allongées d'application à l'os espacées l'une de l'autre dans la direction de la largeur de l'attelle et, avantageusement, ces deux surfaces définissent les régions marginales longitudinales de l'attelle.

Dans un mode d'exécution de l'invention, deux surfaces d'application à l'os dirigées longitudinalement sont reliées par une ou des surfaces d'application à l'os que présente l'attelle, de préférence par plusieurs surfaces d'application à l'os espacées dans la direction longitudinale de l'attelle. Avantageusement, chacune des différentes surfaces d'application à l'os est inclinée dans les directions longitudinales et transversales de l'attelle de manière à augmenter la résistance de celle-ci dans son propre plan.

De préférence, la largeur de l'attelle varie dans la direction longitudinale de celle-ci.

Dans un mode d'exécution préférentiel de l'invention, l'attelle est courbée dans la direction de sa largeur de façon que la surface d'application à l'os qui est adjacente à un bord longitudinal de l'attelle soit inclinée relativement à la surface d'application à l'os qui est adjacente à l'autre bord longitudinal de

l'attelle et avantageusement, la surface d'application à l'os, qui est adjacente à un bord longitudinal, est inclinée d'un angle voisin de 90 % relativement à la surface d'application à l'os qui est adjacente au bord longitudinal opposé.

5 La courbure dans la direction de la largeur de l'attelle peut être limitée à une région médiane de celle-ci et alors, l'attelle a une section angulaire, mais, de préférence, la courbure dirigée suivant la largeur de l'attelle est située en travers de la largeur de l'attelle.

10 Dans un mode d'exécution préférentiel, l'attelle a une configuration en forme d'arc dans la direction de la largeur et, avantageusement, la courbure varie dans la direction longitudinale de l'attelle.

15 De préférence, l'attelle a une courbure dans sa direction longitudinale.

L'attelle selon l'invention peut être fabriquée à partir d'une seule plaque de matière d'épaisseur pratiquement uniforme et, avantageusement elle peut avoir une épaisseur inférieure à 3 mm.

20 De préférence, l'attelle comporte une rangée de trous de vis adjacente à chaque région longitudinale.

L'invention va être décrite maintenant d'une façon plus complète en se référant à l'exemple d'exécution représenté sur les dessins annexés dans lesquels :

25 la figure 1 est une vue en plan d'une attelle selon l'invention;

la figure 2 est une vue en coupe de l'attelle suivant II-II de la figure 1 sous une forme qui permet de la fixer à un os de la façon représentée;

30 la figure 3 est une vue en plan d'un deuxième mode d'exécution d'attelle selon l'invention;

la figure 4 est une vue de profil de l'attelle de la figure 3 dans le sens de la flèche X, illustrant l'une des configurations transversales possibles, et

35 les figures 5A et 5B montrent deux autres formes possibles de l'attelle vue en coupe suivant III-III de la figure 3.

L'attelle de la figure 1 est découpée dans une plaque plane de matière rigide, avantageusement un métal ayant une épaisseur pratiquement uniforme, et présente la forme générale d'un parallélogramme défini par des longerons parallèles 11 et 12 et des traverses parallèles 13 et 14 faisant un angle d'environ 45° avec la direction des longerons 11 et 12. Une traverse intérieure 15, pratiquement perpendiculaire à la traverse 13, est située entre la jonction de la traverse 13 avec le longeron 11 et le longeron 12, une traverse intérieure 16, pratiquement perpendiculaire à la traverse 14, reliant la jonction des éléments 14 et 12 à l'élément 11 et une traverse intérieure 17 reliant la jonction des éléments 15 et 12 à celle des éléments 16 et 11.

De larges trous fraisés 18 et 19 sont prévus à la jonction de la traverse 13 avec les longerons respectifs 11 et 12, de larges trous fraisés 20 et 21 étant prévus aux jonctions respectives de la traverse 14 avec les longerons 11 et 12 et de larges trous fraisés 22 et 23 étant prévus aux jonctions respectives de la traverse 15 avec les traverses 11 et 12.

Dans l'attelle représentée, la largeur de chaque élément 11 à 17 inclus, mesurée perpendiculairement à la direction longitudinale de cet élément, est inférieure à la "largeur acceptable". Des vis sont destinées à passer par les trous larges 18 et 23 en pénétrant dans l'os et ainsi, alors qu'à chaque jonction ou à certaines jonctions des éléments une zone d'os ayant une dimension minimale supérieure à la "largeur acceptable" est couverte par l'attelle, la distance entre le bord de chaque trou de vis de l'os et le bord le plus rapproché d'une attelle est inférieure à la moitié de la "largeur acceptable". Quand on applique l'attelle de la figure 1 à un os et qu'on l'y fixe au moyen de vis traversant les trous respectifs 18 à 23, le tissu environnant peut toucher l'os découvert à travers les ouvertures A, B, C et D et alors, aucune partie de la surface de l'os qui est touchée par l'attelle n'est située, relativement à l'os engagé dans les tissus, à une distance supérieure à la moitié de la "largeur acceptable".

On observera que les éléments 15 et 16 comportent des échancreurs 15a et 16a destinées à recevoir un outil servant à appliquer une compression à l'os, pendant que l'on fixe l'attelle à celui-ci, et que l'élément 17 a une plus grande longueur que les éléments 15 et 16.

Ainsi avec la disposition représentée, les trous larges 18, 19 et 23 et les trous larges 20, 21 et 22 sont situés sur des côtés opposés et sont espacés longitudinalement du milieu de la plaque de sorte que, lorsqu'on applique l'attelle à un os allongé présentant une fracture et que le centre de l'attelle est situé 5 sur la fracture, les trous de vis 18, 19 et 23 peuvent supporter des vis enfoncées dans l'os d'un côté de la fracture et les trous 20, 21 et 22 peuvent supporter des vis de l'autre côté de la fracture. Le trou 18 est espacé transversalement du plan passant par 10 les axes des trous 19 et 23 et le trou 21 est espacé du plan passant par les trous 20 et 22 de sorte que les vis traversant l'attelle de chaque côté de la fracture ne sont pas situées dans un même plan.

Pour l'application représentée par la figure 2, l'attelle représentée sur la figure 1 présente une courbure transversale épousant pratiquement la courbure de la section de l'os Z auquel 15 on applique l'attelle de sorte que l'os Z peut s'appliquer tout contre la surface de l'attelle. La courbure de la plaque permet aux vis 24, passant par les trous 19, 21 et 23, de se trouver dans un même plan et aux vis 25, passant par les trous 18, 20 et 22, 20 de se trouver dans un même plan, pratiquement perpendiculaire au plan des vis 24 de sorte que l'on obtient une fixation efficace de l'os à l'attelle et que les morceaux d'os sont supportés et empêchés de se déplacer longitudinalement, transversalement et en rotation relativement à l'attelle. Des rondelles ou cales 26, 25 ayantageusement en matière plastique, sont interposées entre les vis 24 et 25 et l'attelle.

L'attelle représentée par la figure 3 est définie périphériquement par des longerons 30 et 31 inclinés relativement à l'axe longitudinal A-A de l'attelle, une traverse inclinée 32 reliant les extrémités largement espacées des longerons 30 et 31 et une traverse inclinée 33 reliant les extrémités peu espacées des longerons 30 et 31. Des traverses intérieures 34, 35, 36, 37 et 38 30 relient les longerons 30 et 31 entre eux de manière à définir des ouvertures généralement triangulaires E, F, G, H, J et K dans l'attelle. Des trous fraisés 39, 40, 41 et 42 traversent la jonction 35

du longeron 30 et, respectivement, de la traverse 32, des traverses intérieures 34 et 35, des traverses intérieures 36 et 37, et de la traverse intérieure 38 et de la traverse 33. Des trous fraisés 43, 44, 45 et 46 traversent les jonctions du longeron 31 et, respectivement, de la traverse 32 et de la traverse intérieure 34, des traverses intérieures 35 et 36, des traverses intérieures 37 et 38 et de la traverse 33.

L'attelle peut présenter une courbure transversale et, comme on le voit sur la figure 4, la courbure peut augmenter de l'extrémité étroite de l'attelle vers son extrémité large. Grâce à cela, on peut appliquer l'attelle à un tronçon d'os qui s'amincit; la plupart des os allongés s'amincissent vers l'extérieur en partant de la région moyenne et en prévoyant une courbure qui augmente en direction de l'extrémité large de l'attelle, on donne au chirurgien une certaine possibilité de régler longitudinalement l'attelle relativement à un os déterminé pour obtenir la meilleure adaptation et le meilleur soutien possibles de l'os. En outre, toutes les vis de fixation traversant les trous 39, 40, 41 et 42 peuvent être situées dans le même plan passant par l'axe central de l'os et les vis de fixation passant par les trous 43, 44, 45 et 46 peuvent aussi être situées dans un même plan passant par l'axe de l'os et incliné pratiquement de 90°; relativement au plan qui passe par les vis placées dans les trous 39, 40, 41 et 42 de sorte que l'on obtient le meilleur soutien et la meilleure fixation possible entre l'os et l'attelle.

Etant donné que l'attelle proposée par l'invention a une largeur notable et qu'elle est principalement destinée à présenter une courbure transversale, cette largeur notable et cette courbure renforcent grandement l'attelle contre la déformation, de sorte qu'elle peut être beaucoup plus mince que les attelles connues et qu'elle peut, en fait, avoir une épaisseur inférieure à 3 mm et avantageusement, voisine de 2 mm. Cette épaisseur fortement diminuée permet une certaine flexibilité dans les directions longitudinale et transversale de sorte que la surface d'application à l'os a une certaine flexibilité. En outre, quand la courbure transversale varie dans la direction longitudinale de la plaque, avec l'avantage supplémentaire de la flexibilité, on peut utiliser une même

attelle pour plusieurs os différents ou pour différents endroits d'un os déterminé et le travail consistant pour le chirurgien à choisir une attelle pour un os particulier est notablement facilité, sinon supprimé.

Dans le mode d'exécution de la figure 4, la courbure transversale, tout en variant sur la longueur de la plaque, est pratiquement constante sur chaque section transversale et les figures 5A et 5B montrent deux exemples de formes différentes que l'on peut donner à l'attelle.

Dans le mode d'exécution de la figure 5A, l'attelle a une courbure transversale variable et ainsi, à l'endroit de la coupe représentée, la courbure peut varier d'un rayon de 18 mm au voisinage du bord extérieur de l'élément 30 à un rayon de 20 mm auprès du bord extérieur de l'élément 31. Etant donné que peu d'os présentent en coupe une périphérie de rayon uniforme, la courbure transversale variable permet au chirurgien de déplacer l'attelle autour de l'axe de l'os aussi bien que dans la direction longitudinale de l'os pour obtenir la meilleure position d'adaptation de l'attelle.

Dans le mode d'exécution de la figure 5B, l'attelle présente une courbure relativement faible suivant l'axe longitudinal de sorte que les surfaces d'application à l'os des éléments 30 et 31 sont situés dans des plans pratiquement perpendiculaires. Avec cette disposition, la zone de contact entre l'os et l'attelle peut être relativement inférieure à celle des coupes des figures 4 et 5A mais la forme angulaire peut donner à la plaque davantage de rigidité et de résistance, les vis de fixation peuvent tirer l'os dans l'angle pour assurer une retenue très efficace des morceaux d'os et étant donné que l'attelle peut avoir une certaine flexibilité le long des éléments 30 et 31, perpendiculairement au plan des surfaces de contact de ceux-ci avec l'os, le mode d'exécution de la figure 5B peut facilement se déformer pour tenir compte des variations de la configuration de surface des morceaux d'os.

On a décrit l'invention à titre d'exemple à propos de modes d'exécution déterminée mais il est évident que l'homme de l'art trouvera de nombreuses modifications et variantes et que, par exemple, au lieu de découper l'attelle dans une plaque, on peut la préfabriquer, avantageusement par soudage, et elle peut

présenter différentes formes périphériques et des ouvertures de forme différente. En outre, l'attelle peut comprendre plus de deux longerons et/ou les traverses peuvent être totalement ou partiellement situées hors du plan des surfaces de contact des longerons  
5 avec l'os. Ainsi, les éléments de pontage peuvent être hors de contact avec l'os. En outre, les éléments définissant l'attelle peuvent présenter des évidements ou déformations augmentant leur rigidité et, par exemple, les éléments 11 et 12 peuvent présenter des bords périphériques situés hors du plan général de ces éléments de manière  
10 à augmenter leur rigidité longitudinale.

REVENDICATIONS

1. Attelle caractérisée par le fait qu'elle comprend plusieurs éléments dont au moins deux présentent des surfaces d'application à l'os et que, sur au moins une partie de la direction longitudinale de l'attelle, la somme des dimensions en largeur de la 5 surface d'application à l'os des éléments mentionnés est supérieure à la largeur acceptable ici définie et que chaque surface d'application d'un élément à l'os a une dimension inférieure à la largeur acceptable.

10 2. Attelle selon la revendication 1, caractérisée par le fait que deux des éléments sont généralement espacés côte à côte et que ces éléments sont reliés par des traverses espacées dans la direction longitudinale de l'attelle, chaque traverse faisant un angle d'environ 45° avec les deux longerons.

15 3. Attelle selon la revendication 2 caractérisée par le fait que les traverses présentent des surfaces d'application à l'os contigües aux surfaces d'application à l'os des deux longerons et que l'attelle présente une surface continue d'application à l'os percée d'ouvertures entre ces éléments.

20 4. Attelle selon la revendication 1, 2 ou 3 caractérisée par le fait que qu'elle présente une courbure transversale.

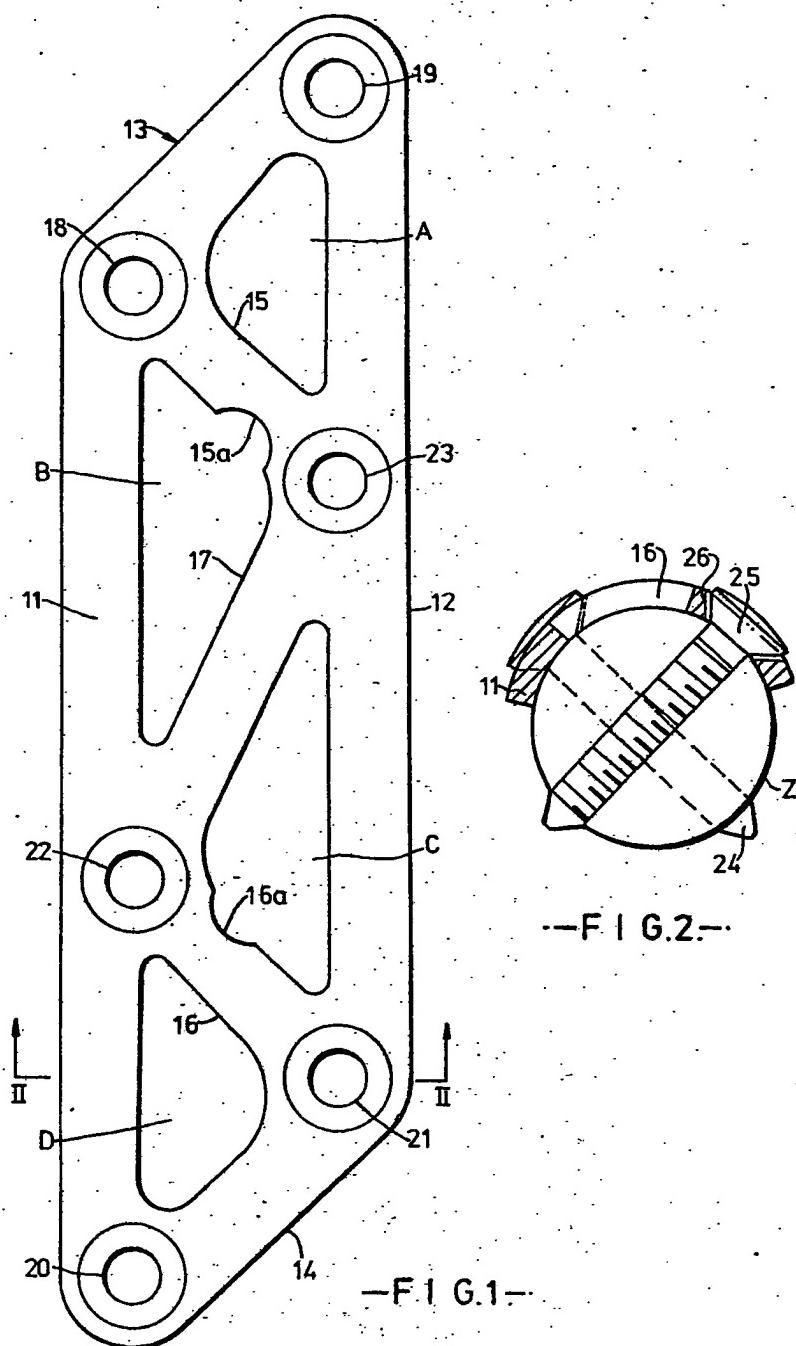
5. Attelle selon la revendication 4 caractérisée par le fait que la courbure est limitée à une région moyenne de la largeur transversale de l'attelle et que celle-ci a ainsi une section angulaire.

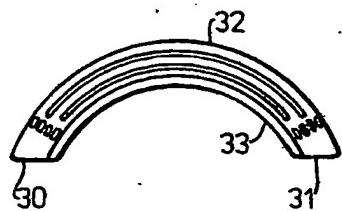
25 6. Attelle selon la revendication 4 caractérisée par le fait que la courbure porte sur toute la largeur transversale de l'attelle.

7. Attelle selon la revendication 4 ou 6 caractérisée par le fait que la courbure varie sur la direction longitudinale.

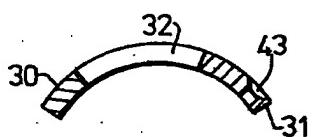
30 8. Attelle selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée par le fait que l'attelle présente une courbure dans sa direction longitudinale.

35 9. Attelle selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée par le fait qu'elle est formée d'une seule plaque de matière plastique rigide ou de métal ayant une épaisseur inférieure à 3 mm en formant des ouvertures à travers la plaque.

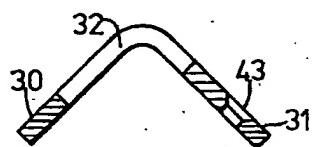




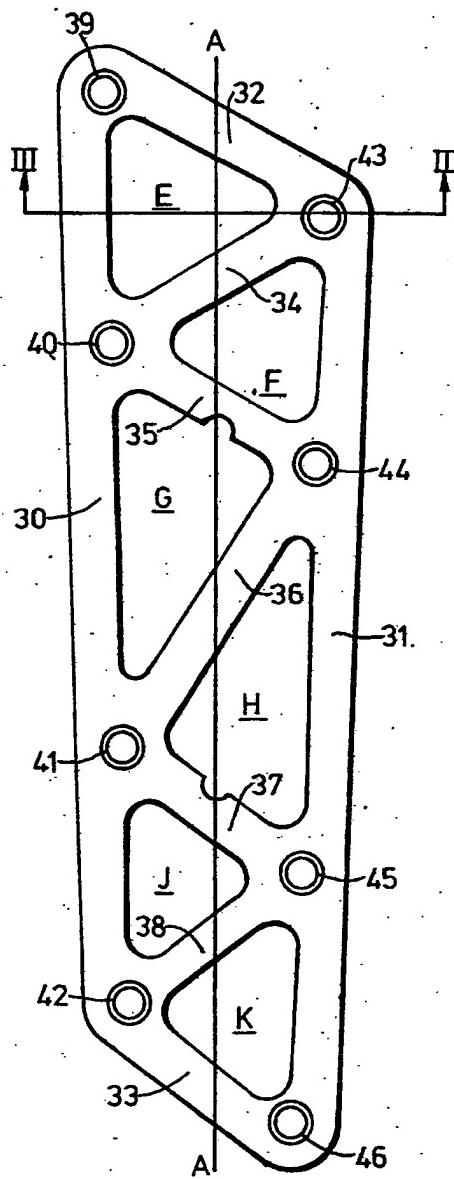
—FIG. 4.—



—FIG. 5A.—



—FIG. 5B.—



—FIG. 3.—